

A EMBRIOLOGIA HUMANA NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DO CONTEÚDO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA PUBLICADOS NO BRASIL NO SÉCULO XX

HUMAN EMBRYOLOGY IN THE TEACHING OF BIOLOGY: AN ANALYSIS OF THE CONTENT IN THE TEXTBOOKS ON BIOLOGY PUBLISHED IN BRAZIL IN THE 20TH CENTURY

Tainá Griep Maronn¹, Andressa Corcete Hartmann², Erica do Espírito Santo Hermel³

Resumo: A aprendizagem acerca da embriologia é relevante, uma vez que abrange assuntos muito discutidos atualmente. Todavia, o conteúdo sobre embriologia não apresenta um avanço significativo e, por várias vezes, ocorre uma rejeição deste conteúdo por parte dos alunos, devido ao grande número de termos complexos. Assim, este trabalho teve por objetivo analisar como o conteúdo de embriologia vem sendo apresentado nos livros didáticos de Biologia publicados no Brasil no século XX. Para análise do conteúdo teórico, levou-se em consideração os seguintes parâmetros: adequação à série; clareza do texto; nível de atualização do texto; grau de coerência entre as informações apresentadas; se apresenta ou não textos complementares; os critérios: fraco; regular; bom; e excelente; as atividades propostas (questões propostas; atividades práticas; estímulo a novas tecnologias; trabalhos em grupo; entre outros); e os recursos adicionais ou complementares (glossários; atlas; cadernos de exercícios; guias de experimentos; guia do professor; entre outros). Percebeu-se que ocorreu uma evolução nos livros didáticos, principalmente naqueles publicados após a década de 1980, quando esses passaram a ser avaliados pelo Programa Nacional do Livro Didático. Contudo, ainda é preciso ter cautela e avaliá-lo para seu melhor uso, já que os livros ainda abordam a temática de maneira simplista.

Palavras-chave: Currículo, recurso didático, ensino de ciências.

Abstract: Learning about embryology is relevant, as it covers subjects that are much discussed today. However, the content on embryology does not show a significant advance, as also, on several occasions, there is a rejection of this content by the students, due to the large number of complex terms. Therefore, this work aimed to analyze how the content related to embryology has been presented in textbooks on Biology published in Brazil in the 20th century. To analyze the theoretical content, the following parameters were taken into account: suitability for the series; clarity of the text; level of updating of the text; degree of coherence between the information presented; and whether or not complementary texts are presented; the criteria: weak; regular; good; and excellent; the proposed activities (proposed questions; practical activities; stimulating new technologies; group work; among others); and additional or complementary resources (glossaries; atlases; exercise books; experiment guides; teacher guide; among others). It was noticed that there was an evolution in textbooks, mainly in books published after the 1980s, when they started to be evaluated by the National Textbook Program. However, it is still necessary to exercise caution and evaluate it for its best use, since the books still approach the theme in a simplistic and fragmented way.

Keywords: Curriculum, didactic resource, science teaching

¹  <https://orcid.org/0000-0001-7495-9597> – Mestra em Ensino de Ciências pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, Rio grande do Sul- Brasil. Roque Gonzales, Rio Grande do Sul- Brasil, CEP: 97970000. E-mail: taina.maronn7@gmail.com.

²  <https://orcid.org/0000-0003-1212-2454> – Graduada em Ciências Biológicas Licenciatura, pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, Rio grande do Sul- Brasil. São Pedro do Butiá, Rio Grande do Sul- Brasil, CEP: 97920-000. E-mail: andressahartmann06@gmail.com.

³  <https://orcid.org/0000-0001-5750-1437> – Doutora em Ciências Biológicas: Neurociências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, Rio Grande do Sul, Brasil. Rua Major Antônio Cardoso nº 590, Centro, Cerro Largo, Rio Grande do Sul – Brasil, CEP: 97900000. E-mail: ericahermel@uffs.edu.br.

1. Introdução

Compreender a embriologia consiste em estudar a reprodução humana e animal, abordando temas como gametogênese, fecundação, clivagem, gastrulação, morfogênese e organogênese, entre outros (MORAES et al., 2002). Com isso, ela é imprescindível para o entendimento humano, pois está relacionada a temas muito discutidos atualmente, como gravidez, aborto, uso de drogas e biotecnologia (células tronco e clonagem).

Segundo Moore e Persaud (2004, p. 7), “[...] o estudo da embriologia é importante por causa dos avanços que propiciam o conhecimento dos primórdios da vida humana e das mudanças que ocorrem ao longo do desenvolvimento até o nascer”. Assim, ela ajuda a entender a origem de um novo ser e a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

A embriologia geralmente é trabalhada no 2º ano do Ensino Médio, na disciplina de Biologia. Segundo Jotta (2005), Amorim (2013), e Palhano e Costa (2014), esse tema na Educação Básica ainda apresenta muitos desafios, devido ao excesso de termos técnicos, complexos e, muitas vezes, abstratos, mas que precisam ser memorizados, gerando uma dificuldade de compreensão por parte dos alunos, além da ausência ou falta de infraestrutura como laboratórios nas escolas, que prejudicam a visualização do processo, entre outros desafios.

Com isso, o livro didático é um recurso amplamente utilizado para ensinar esse tema. Isso porque o livro didático é fundamental para o processo pedagógico, tanto para os professores como também para os alunos, sendo considerados, por várias vezes, a única fonte do saber científico (PERALES; JIMÉNEZ, 2002).

Existem pesquisas nos livros didáticos de Biologia sobre a análise das características da linguagem verbal utilizada (JOTTA, 2008) e a análise de conteúdo (HERMEL; MIRANDA; RICHTER, 2016). Em uma pesquisa realizada por Jotta (2005) sobre a embriologia animal em oito livros didáticos de Biologia, estudando a linguagem verbal e imagética, é citado que “[...] o conteúdo sobre embriologia na grande maioria, é bastante demasiado detalhado e não descreve o processo de produção do conhecimento ao longo da história” (p. 124).

Cabe destacar que o livro didático é um aparato importante no ensino e aprendizagem e, mesmo não sendo este o único instrumento dos professores e alunos, muitas vezes, ele estabelece os conteúdos que serão abordados e a maneira como poderão ser trabalhados. Dessa maneira, esse pode ser determinante na qualidade da aprendizagem dos alunos (LAJOLO, 1996).

Ainda conforme Lajolo (1996, p. 6),

no processo de seleção do livro didático e ao longo de sua presença na sala de aula, é preciso planejar seu uso em relação aos conteúdos e comportamentos com que ele trabalha. É só a partir disso que se pode descobrir a melhor forma de estabelecer o necessário diálogo entre o que diz o livro e o que pensam os alunos. Pois é só na interação entre o saber que se traz do mundo e o saber trazido pelos livros que o conhecimento avança.

No século XIX, os primeiros livros didáticos utilizados no Brasil foram empregados no Colégio Pedro II (RJ), geralmente com traduções ou adaptações de livros didáticos franceses. Estes textos e livros permaneceram nas escolas brasileiras até a reforma Rocha Vaz, em 1925 (LORENZ, 1995; LORENZ, 2005).

De acordo com Lorenz (2005, p. 97), “[...] as apostilas, compêndios, livros didáticos e cadernos de exercícios apresentavam os conteúdos a serem ensinados, ditavam as metodologias utilizadas pelos professores em sala de aula, e refletiam a filosofia do ensino de Ciências em diferentes épocas”.

A partir do século XIX e das primeiras décadas do século XX, ocorreu uma notória mudança com relação ao público do livro didático. Segundo Bittencourt (2004) “o livro didático traz, desde sua origem, uma ambiguidade no que se refere ao seu público. O professor é figura central, mas existe o aluno. O livro didático não pode separá-los” (p. 483). Assim, a partir da segunda metade do século XIX, tornou-se mais nítido que o livro didático não era um recurso restrito ao professor, que apenas repetia e copiava parte dos livros durante as aulas, mas era necessário que estivesse justamente nas mãos dos alunos. O aluno era (e ainda é) um público obrigado a utilizá-lo, contudo, assumi-lo como consumidor direto dos livros consistia, para os autores e editores, em considerar as novas exigências, modificando e aperfeiçoando a linguagem do livro (BITTENCOURT, 2004).

Como o livro didático é uma das principais ferramentas utilizadas pelos professores, se torna necessária uma análise de seus exemplares, para assim evitar certos equívocos na aprendizagem dos alunos (GUIMARÃES; MEGID NETO; FERNANDES, 2011). Dessa maneira, no ano de 1985, foi criado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), a partir do Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985. Em 1990, uma comissão foi montada para averiguar a qualidade dos livros didáticos mais utilizados pelos professores. E, em 2004, elaborou-se o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), cuja finalidade foi fornecer os livros didáticos para os alunos das escolas públicas do Ensino Médio (BRASIL, 2015).

Em muitas escolas, o livro didático acaba sendo o único instrumento de apoio para professores e alunos para estudo e fonte de pesquisa. Devido isso, é imprescindível que os professores escolham adequadamente os livros a serem utilizados nas salas de aula, pois ele auxiliará os alunos no processo de ensino e aprendizagem (FRISON, VIANNA; CHAVES; BERNARDI, 2009).

Segundo Romanatto (1987, p.85),

[...] o livro didático ainda tem uma presença marcante em sala de aula e, muitas vezes, como substituto do professor quando deveria ser mais um dos elementos de apoio ao trabalho docente. [...] os conteúdos e métodos utilizados pelo professor em sala de aula estariam na dependência dos conteúdos e métodos propostos pelo livro didático adotado. Muitos fatores têm contribuído para que o livro didático tenha esse papel de protagonista na sala de aula. [...] um livro que promete tudo pronto, tudo detalhado, bastando mandar o aluno abrir a página e fazer exercícios, é uma atração irresistível. O livro didático não é um mero instrumento como qualquer outro em sala de aula e também não está desaparecendo diante dos modernos meios de comunicação. O que se questiona é a sua qualidade. Claro que existem as exceções.

Com isso, as pesquisas envolvendo livros didáticos são inúmeras e envolvem diversos temas, mas, ainda assim, nos livros mais recentes podem ser encontrados certos equívocos sobre o conhecimento científico apresentado por eles. Nessa perspectiva, o presente trabalho

visa apresentar uma análise mais detalhada sobre o conteúdo de embriologia apresentado nos livros didáticos de Biologia publicados a partir de 1930, por meio de uma pesquisa qualitativa, do tipo documental. Assim, procuramos entender como o conteúdo sobre embriologia vem historicamente sendo perpassado para os livros mais recentes, uma vez que esses fazem parte de um processo constante.

2. Metodologia

Neste estudo, realizou-se uma pesquisa qualitativa, do tipo documental (LÜDKE; ANDRÉ, 2001), em que foi analisado o conteúdo sobre embriologia humana, presente em 12 livros didáticos de Biologia publicados no Brasil a partir de 1930, selecionados no acervo do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) e de escolas da região. Para esta pesquisa, os livros foram identificados, sucessivamente, como B1, B2 ... B12, e divididos de acordo com os seguintes períodos:

a) 1930-1949: reformas educacionais estimularam a elaboração e a divulgação de livros didáticos que foram produzidos no Brasil de acordo com os programas de ensino expedidos pelo Ministério da Educação e Saúde Pública (LORENZ, 1995).

b) 1950-1979: a partir da década de 1950, o esforço nacional na produção de livros didáticos para as Ciências seria complementado por um movimento curricular, originado nos Estados Unidos da América (KRASILCHIK, 1987).

c) 1980-1996: o ensino passou a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo. As atividades enfatizavam a necessidade de levar os estudantes a questionarem as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente (KRASILCHIK, 1987).

d) 1997-2004: período após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996) e da criação do PNLD para Ciências – Anos Finais (1997).

Quadro 1- Livros didáticos de Biologia analisados.

Período	Livro	Referências
1930-1949	1	MENEZES, L. História Natural . 2. ed. São Paulo: Saraiva e Comp., 1938.
	2	MELLO-LEITÃO, C. Curso Elementar de História Natural . 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1941.
1950-1979	3	BEÇAK, M. L.; BEÇAK, W. Biologia . São Paulo: Gráfica Benetti Ltda., 1967.
	4	ANTUNES, J. A.; ANTUNES, J. Biologia . São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1964.
	5	BOLSANELLO, A; FILHO, J. D. B; CONTE, F; FÉLIX, R. Biologia . São Paulo: Editora F.T.D, 1967.
	6	DIAS, D. P.; JOÃO, L. C. Biologia . São Paulo: Moderna, 1977.
1980-1996	7	FONSECA, A. Biologia: Segundo Grau e Vestibulares . 22. ed. São Paulo: Ática 1982.
	8	GOWDAK, D; MATTOS, N, S. Biologia: Volume único . São Paulo: FTD, 1991.

	9	AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia dos organismos . São Paulo: Moderna, 1994.
1997-2004	10	AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Conceitos de Biologia . São Paulo: Moderna, 2001.
	11	MACHADO, S. Biologia: De olho no mundo do trabalho . São Paulo: Scipione, 2003.
	12	LOPES, S. Bio: Volume único . São Paulo: Saraiva, 2004.

Fonte: Autores, 2021.

O conteúdo de Embriologia foi analisado considerando os tópicos presentes nos PCNs de Biologia, que incluem: fases embrionárias, anexos embrionários e comunicação intercelular. Na análise dos conceitos de embriologia presentes no conteúdo, para analisar se existia ou não equívocos em relação aos conceitos, utilizamos Moore (2012).

Diante disso, levou-se em consideração os parâmetros (adequação à série; clareza do texto; nível de atualização do texto; grau de coerência entre as informações apresentadas; e se apresenta ou não textos complementares) e critérios (fraco; regular; bom; e excelente). As atividades propostas (questões propostas; atividades práticas; estímulo a novas tecnologias; trabalhos em grupo; entre outros) e os recursos adicionais ou complementares (glossários; atlas; cadernos de exercícios; guias de experimentos; guia do professor; entre outros) também foram analisadas de acordo com eles (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). A fundamentação dos critérios de análise dos livros didáticos se deu da seguinte maneira:

- 1) Fraco: a temática embriologia não estava presente de nenhuma maneira;
- 2) Regular: a temática embriologia e os conceitos relacionados, se apresentam de maneira insatisfatória, em que o tema só foi citado ou até mesmo mal colocado pelo leitor;
- 3) Bom: a temática foi tratada de maneira satisfatória, sendo citados os conceitos na discussão;
- 4) Excelente: apresenta a embriologia de maneira satisfatória e os conceitos possibilitam a problematização e contextualização da temática.

Os livros didáticos foram analisados em três etapas, conforme a análise de conteúdos (BARDIN, 2011), em que, primeiramente, foi feita uma leitura exploratória buscando nos livros didáticos os capítulos relacionados à embriologia, para assim averiguar como o conteúdo está sendo abordado. Subsequentemente, foi realizada a classificação do conteúdo, por meio das categorias supracitadas e, por fim, foram contextualizadas.

3. Resultados e Discussão

Na presente pesquisa, analisou-se o conteúdo sobre embriologia humana nos livros didáticos de Biologia publicados no Brasil desde 1930. Os primeiros livros a abordar a temática descreviam esta superficialmente, entretanto, com o passar dos anos, o conteúdo foi abordado de maneira mais completa. Foi possível perceber que, nos livros mais antigos, são abordadas somente os estágios embrionários da mórula, a blástula, a gástrula e como ocorria a formação

dos folhetos germinativos. Em contrapartida, nos livros mais recentes, são abordados além desses assuntos, os anexos embrionários, a fecundação, a gravidez, os métodos contraceptivos e a formação de gêmeos; os quais, por sua vez, não são encontrados nos livros mais antigos.

No quadro abaixo (Quadro 2) é possível observar mais claramente as diferenças entre os livros. Além disso, buscamos expor os percentuais referentes ao número de páginas dedicadas à temática embriologia em relação ao número total de páginas dos livros e o número de capítulos dedicados à temática em cada exemplar.

Quadro 2- Classificação dos dados obtidos dos livros didáticos de Biologia analisados em relação ao número de unidades, de capítulos, do total de páginas e das páginas relacionadas à temática embriologia.

Livro	Nº capítulos dedicados à embriologia	Nº de páginas do livro	Nº de páginas dedicadas à embriologia	%
B1	--	287	0	--
B2	1	343	3	0,87
B3	1	461	11	2,38
B4	1	175	13	7,42
B5	1	555	25	4,50
B6	1	327	10	3,05
B7	1	414	13	3,14
B8	1	477	14	2,93
B9	1	676	26	3,84
B10	1	416	25	6,00
B11	1	519	27	5,20
B12	2	585	28	4,78

Fonte: Autores, 2021.

A partir desse quadro, é possível depreender que B12 foi o livro que mais abordou a temática embriologia quanto ao número de páginas. Entretanto, em relação ao percentual, o livro B10 apresentou um maior percentual. Já B1 não apresentou nenhuma página dedicada à temática. O livro B2 apresentou o menor número de páginas e o menor percentual em relação a embriologia

Realizamos um estudo para verificar como o conteúdo teórico é apresentado (Quadro 3). É possível perceber que todos os livros didáticos analisados estão classificados com conceitos “regular”, “bom” ou “excelente” no que diz respeito à adequação do conteúdo e à clareza do texto. O mesmo pode ser observado com relação ao grau de coerência e integração das informações. Verificamos que a maioria dos livros didáticos apresentam textos complementares, exceto B1, B2, B3, B4 e B5. Os livros mais recentes são considerados mais adequados quanto à série e ao conteúdo, assim como, passaram a ser mais claros em seus textos e conceitos. Neste estudo, nenhum dos livros retratou princípios que conduzissem a perspectivas incorretas. Os conceitos, apesar de simplistas, não induzem a erros.

Os textos complementares são relevantes para auxiliar no desenvolvimento de discussões e debates, e também possibilitar uma abordagem mais atualizada e contextualizada. Por meio

deses textos, podem ser abordadas questões que têm relação com a realidade dos alunos. Nessa perspectiva, o aluno é incentivado a refletir a respeito do seu próprio dia a dia e procurar solucionar as questões problematizadas no texto, permitindo fazer uma ligação entre o mundo real e os saberes didáticos (CERQUEIRA; MARTINS, 2010).

Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 97) “[...] textos complementares podem garantir uma abordagem mais atualizada, uma vez que em sua maioria tratam de questões presentes de forma mais direta na realidade do aluno.” Entretanto, como os textos complementares possibilitam as discussões de temas relacionados à realidade do aluno, eles não eram encontrados em livros mais antigos, pois naquela época o ensino estava voltado apenas para a transmissão dos conteúdos, não ocorrendo a participação efetiva do aluno durante as aulas. Todavia, com o passar dos anos, os conteúdos foram se alterando, ocorrendo assim uma melhoria em relação ao ensino, na qual é enfatizada a necessidade da participação dos alunos durante as aulas, possibilitando o questionamento e o pensamento crítico.

Quadro 3- Análise do conteúdo teórico sobre embriologia nos livros didáticos de Biologia.

Parâmetros	Adequação do conteúdo a série	Clareza do texto	Nível de atualização do texto	Grau de coerência e integração das informações	Apresenta textos complementares
B1	1	1	1	1	Não
B2	2	3	2	2	Não
B3	2	3	2	2	Não
B4	2	2	2	2	Não
B5	2	2	2	3	Não
B6	2	2	2	2	Sim
B7	2	2	2	4	Sim
B8	3	3	3	3	Sim
B9	4	4	4	4	Sim
B10	4	4	4	4	Sim
B11	4	4	4	4	Sim
B12	4	4	4	4	Sim

Classificação: (1) fraco, (2) regular, (3) bom, (4) excelente. Se apresentar ou ter (sim), se não apresentar ou não ter (não).

Fonte: Autores, 2021.

Em B1 a temática embriologia não é encontrada. Já em B2 são encontradas 3 páginas dedicadas à temática, abordada em um capítulo denominado “Segmentação”, em que estão apresentados conceitos relacionados à segmentação e gastrulação; em seguida, são abordadas a mórula e a blástula, e a maneira como essas se originam, além formação do mesoderma. Na parte da mórula e da blástula é abordado o seguinte:

“Nos casos de segmentação total o ovo se transforma em um acúmulo de blastômeros, comparada a uma pequenina amora e chamado de mórula. Mais tarde forma-se uma vesícula cuja parede é formada por uma camada única de células, constituindo a blástula. Ao estado de blástula sobrevêm importantes modificações, compreendidas sob o nome de gastrulação” (p. 179).

Em relação a formação do mesoderma é abordado o seguinte: *“O terceiro folheto é chamado de mesoderma, ele se forma à custa do material dos dois folhetos já existentes, em um espaço entre o endoderma e o ectoderma”* (p. 179).

B3 dedicou 11 páginas à temática embriologia, sendo abordada a espermatogênese, o qual descreve que essa é responsável pela formação dos espermatozoides e seus diferentes estágios e apresentando um diagrama de um espermatozoide de mamífero. Abordou-se, ainda, a ovogênese, o óvulo e a reprodução. Essa última é descrita da seguinte maneira: *“uma das características fundamentais dos seres vivos, animais e vegetais, é a capacidade de reprodução, ou seja, o processo de perpetuação da espécie”* (p. 48).

Já B4 apresentou 13 páginas dedicadas à embriologia no capítulo “Reprodução. Gametogênese. Fecundação. Embriogênese.” Foram abordados conceitos relacionados às noções de embriologia e a fecundação, além dos diferentes tipos de reprodução. A fecundação foi conceituada da seguinte maneira: *“é necessário para que se forme um novo ser, que o espermatozoide penetra no óvulo e que os dois núcleos se fundem, dando como resultado uma única célula o ovo ou zigoto. Este fenômeno recebe o nome de fecundação”* (p. 408). É possível perceber que, nesse livro, o conceito relacionado à fecundação se apresenta de maneira mais completa, se comparado com o livro B3.

B5 contém 25 páginas relacionadas à temática embriologia no capítulo intitulado “Embriologia”. Na primeira página, é encontrado um vocabulário abordando algumas palavras e seus respectivos significados relacionados a esse assunto. O livro também aborda a blástula, a gástrula e o mesoderma. A fecundação nesse livro foi designada como *“[...] a penetração do espermatozoide no óvulo e demais processos fisiológicos que acompanham o ato”* (p. 294). São apresentados ainda os fenômenos da fecundação.

Em B6 são encontradas 10 páginas dedicadas à temática no capítulo 3: “Reprodução nos seres vivos”. Esse aborda a temática embriologia de maneira mais completa. O conceito de embriogênese, nesse capítulo, é definido como: *“[...] a formação do embrião que, para cada espécie, dura um tempo determinado. Terminada a embriogênese, surge o feto, que já apresenta todos os órgãos e estruturas formadas. Por exemplo, na espécie humana, a formação do embrião demora aproximadamente 3 meses”* (p. 83). São tratadas ainda as fases do desenvolvimento embrionário, como ocorre a segmentação ou clivagem e sobre os anexos embrionários. Essas discussões não estavam presentes nos livros de períodos anteriores. Os anexos embrionários são denominados da seguinte maneira: *“são estruturas que se formam a partir de folhetos embrionários, não participam da formação do corpo e, posteriormente, atrofiam-se ou são expulsos com o nascimento do animal”* (p. 91), sendo citados também os exemplos de anexos embrionários.

Em B7, a embriologia é abordada no capítulo 5, intitulado como “Estruturas e funções dos seres vivos” e composto por 13 páginas relacionadas a essa temática. São apresentados parte da reprodução humana, os aparelhos reprodutores masculino e feminino e as fases embrionárias. Esse capítulo caracteriza a clivagem ou segmentação e a gastrulação. Em relação aos anexos embrionários, é mencionado que *“A placenta ocorre somente nos mamíferos”* (p. 199). Esse assunto não foi encontrado nos outros livros que abordavam os anexos embrionários.

Essa estrutura é importante para a fixação do embrião junto à parede do útero e é responsável por fazer as trocas gasosas do feto com o sangue materno, possibilitando a troca de nutrientes para o embrião e propiciando a retirada de excretas (MOORE, 2012).

B8 tem uma unidade específica para abordar a temática, diferente dos demais livros que abordam capítulos relacionados à embriologia. Dessa maneira, esse assunto está na Unidade 2, denominada “Embriologia”, contendo 14 páginas relacionadas a esse tema, nas quais o conteúdo é apresentado de maneira completa. Nesse livro, aparecem vários esquemas relacionados à segmentação, à gastrulação e à organogênese. Também aparecem imagens mostrando os anexos embrionários. A parte dos anexos embrionários é descrita da seguinte maneira: *“junto aos embriões dos vertebrados desenvolvem-se estruturas especiais, muito importantes para a vida embrionária: o saco vitelínico, o alantóide, o âmnio, o cório e a placenta”* (p. 90). Na parte relacionada à placenta, é mencionado que essa alimenta o embrião e que o cório participa da formação da placenta. São abordadas ainda questões em que aparecem uma grande variedade de imagens.

Em B9, a embriologia é abordada no capítulo 27 sobre “Reprodução e desenvolvimento dos animais”, que contém 26 páginas destinadas à temática em questão. O conteúdo é abordado de maneira mais completa, se comparado com os livros anteriores, pois apresenta um vasto número de páginas e textos complementares sobre a temática. Nesse capítulo existe uma parte descrevendo a gravidez e a origem de gêmeos monozigóticos e dizigóticos, assunto que ainda não tinha aparecido nos livros analisados de períodos anteriores. Sobre a parte dos gêmeos, esse capítulo apresenta um texto intitulado “O que são gêmeos?”, que os explica da seguinte forma: *“gêmeos são irmãos que se desenvolvem ao mesmo tempo no útero da mãe”* (p. 560). O livro apresenta vários esquemas, explicando também os anexos embrionários individualmente. Na página 562, é exibido um texto para leitura, com o título: “A pílula anticoncepcional”, que aborda aspectos relacionados a essa, bem como sua origem, sendo que, em livros de períodos anteriores a esse, não foram abordados textos sobre os métodos anticoncepcionais. Na parte das questões, há um bloco destinado a questões de vestibular.

A abordagem sobre os métodos anticoncepcionais é de grande relevância, visto que orientam os alunos sobre a segurança desses métodos, auxiliando para evitar uma gravidez indesejada (BRANDT; OLIVEIRA; BURCI, 2018). Assim sendo, ao apresentar o assunto sobre os métodos anticoncepcionais em sala de aula, o aluno está preparado para a sociedade, tendo a possibilidade de ser evitada uma gravidez indesejada, além de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) que acabam fazendo parte da vida dos jovens (GARUTTI, 2017).

Cabe ressaltar, ainda, que a gravidez precoce tem sido uma grande dificuldade para a saúde pública de nosso país. Dessa maneira, o papel da escola é fundamental para auxiliar na prevenção das DSTs e da gravidez precoce, destacando, durante as aulas, a importância dos métodos contraceptivos (HORNING, 2012). É “[...] importante informar aos adolescentes para que conheçam todas as alternativas contraceptivas e, desta forma, exerçam o direito de fazer a escolha do método que convier com sua decisão livre e informada.” (HORNING, 2012, p.7).

B10 apresenta o mesmo autor do livro B9, percebendo-se, durante a análise, que o conteúdo de ambos se apresentava de maneira semelhante e possuíam imagens iguais. Em B10,

a embriologia é abordada no capítulo 12, intitulado “Reprodução humana”, e apresenta 25 páginas dedicadas a essa temática, contendo várias questões e imagens. Nesse livro aparece o texto, semelhante ao livro anterior, intitulado “A pílula anticoncepcional”. Ele também apresentou o texto “Métodos contraceptivos”, ausente em B9. Assim como em B9, o livro B10 apresentou textos e questões semelhantes, além de um bloco com questões de vestibular.

O diferencial do texto sobre métodos contraceptivos encontrado em B10 é que são abordados todos os métodos contraceptivos. No início do texto, é abordado o conceito de contracepção descrita da seguinte maneira: “*É a prevenção da gravidez. A forma mais óbvia, e certamente a mais segura de prevenção e abstinência de relações sexuais*” (p. 412). Durante o texto, são expostos, ainda, os seguintes métodos contraceptivos: coito interrompido, tabelinha, camisinha, pílula anticoncepcional, DIU, esterilização e aborto. Além disso, é explicado durante o texto o que é cada um desses métodos e como funcionam. Por outro lado, no B9, é abordado somente o texto sobre a pílula.

Em B11, a temática embriologia aparece no capítulo 11: “Sexualidade e desenvolvimento embrionário”. Esse livro apresenta 27 páginas dedicadas a esse assunto e aborda temas como a gravidez e o aborto, não tratados nos livros mais antigos. Em 1998, o Ministério da Educação Brasileiro estabeleceu esses assuntos como tema transversal nos Parâmetros Curriculares, que propuseram

[...] discussões amplas e difundidas sobre temas como sexualidade, gravidez e aborto, proporcionando melhoria da qualidade de vida do cidadão e de toda a sociedade, mediante a difusão e utilização do conhecimento científico. Desse modo, nos Parâmetros Curriculares Brasileiros, o assunto aborto deve ser desenvolvido nos diferentes níveis de ensino permeando todas as áreas que compõem o currículo escolar (CARPILOVSKY, 2011, p. 16).

No final, há um pequeno quadro sobre alguns termos apresentados durante o capítulo, indicando os conceitos destes, além de várias fontes de pesquisa, também ausentes em outros livros.

B12 apresenta o conteúdo sobre embriologia na unidade 3 em dois capítulos destinados a esse assunto: o capítulo 9 “Reprodução” e o capítulo 10 “O desenvolvimento embrionário”, com 28 páginas destinadas à temática. Esses capítulos apresentam vários conceitos relacionados à embriologia que já estavam presentes nos livros anteriores. O diferencial desse livro é que ele apresenta um texto sobre as anomalias congênitas e sobre a gravidez tubária, ausentes nos outros. É encontrado ainda um texto para discussão intitulado: “Por que amamentar?”, trazendo os benefícios e a importância da amamentação. Assim como os livros B9 e B10, apresenta questões de vestibular.

A amamentação é algo natural, mas que requer uma aprendizagem que, quanto antes ensinada, melhor. É importante repassarmos informações sobre a amamentação em manuais escolares, pois a escola é um ambiente onde adquirimos conhecimentos que são levados para a vida adulta (GALVÃO; SILVA, 2013). Se, desde cedo, fossem repassadas informações sobre o aleitamento para as meninas, estas, quando fossem mães, estariam mais preparadas; e os meninos também estariam mais preparados para auxiliar as suas esposas (NAKAMURA; VEIGA; FERRARESE; MARTINEZ, 2003).

Cabe ressaltar que os livros mais recentes abordaram o conteúdo de maneira mais completa, apresentando mais páginas dedicadas à temática em questão, assim como passaram a apresentar um maior número de questões e vários textos informativos e para discussões. Foram encontradas fontes complementares de informação e, até mesmo, quadros apresentando certos conceitos relacionados ao assunto. Percebe-se que isso não era encontrado nos livros mais antigos.

Nesta pesquisa, também foi verificado se os livros indicam fontes complementares de informação. É possível perceber que os livros que contêm a temática embriologia apresentam, em seus capítulos, algumas atividades, que têm relação direta com a temática (Quadro 4). Como, por exemplo, a atividade do livro didático B11 (p. 161):

“Uma mulher grávida sofre irradiação com raios X. No momento da irradiação, o embrião estava sob a forma de gástrula, e somente as células da ectoderme foram atingidas. Poderão sofrer mutação os tecidos: a) nervoso, conjuntivo e epiderme. b) nervoso e do aparelho circulatório. c) nervoso, de revestimento da boca, nariz e ânus e epiderme. d) conjuntivo, do aparelho urinário e muscular. e) de revestimento do tubo digestivo, urinário e reprodutivo.

Os livros didáticos de períodos anteriores não apresentavam questões multidisciplinares e que priorizavam a problematização. Já, nos livros mais recentes, foram encontradas questões às quais requerem que o aluno buscasse mais informações e não só recorresse ao que estava contido no livro como resposta absoluta. Abaixo está um exemplo de questão que prioriza a problematização, encontrada em B10 (p. 422):

(Fuvest- SP) Ana e Maria são gêmeas idênticas. Maria, aos 10 anos, teve seus dois ovários removidos cirurgicamente e nunca se submeteu a tratamento com hormônios. Atualmente, as gêmeas têm 25 anos de idade e apresentam diferenças físicas e fisiológicas decorrente da remoção das gônadas.

a) Cite duas dessas diferenças.

b) Se Maria tivesse sido operada aos 18 anos, as diferenças entre ela e Ana seriam as mesmas que apresentam atualmente? Justifique.

Cabe ressaltar que o livro didático se constitui como uma importante ferramenta para procurar novos saberes e não deve servir apenas para a finalidade de resolver exercícios. Ele é considerado um recurso que contribui para os alunos adquirirem novos conhecimentos, uma vez que para eles “o livro didático exerce nas aulas de ciências mais uma fonte de conhecimento, com questões que nos fazem refletir e pensarmos” (FRISON; VIANNA; CHAVES; BERNARDI, 2009).

De acordo com Dewey (1938), a aprendizagem está intrinsecamente ligada à experiência. Seguindo esse pressuposto, a aprendizagem só será efetivada quando for possibilitada uma reflexão sobre o seu significado. Assim, a aprendizagem se torna mais significativa quando os alunos conseguem refletir sobre os assuntos abordados e apresentam a capacidade de (re) organizá-los.

Entretanto, para que ocorra definitivamente a aprendizagem, é fundamental que os alunos tenham a capacidade de refletir e se posicionarem sobre os diferentes assuntos. Assim

sendo, o aluno tem participação efetiva na apropriação de sua própria aprendizagem, possibilitando, ainda, aos alunos apresentarem suas opiniões e seus conhecimentos prévios. Além disso, proporciona ao aluno pensar sobre determinadas questões, deixando de serem meros receptores e apresentando um papel fundamental durante as aulas.

Em relação as atividades propostas, somente os livros mais recentes as apresentaram. A maioria dos livros exibiam questões ao final do capítulo, exceto os livros B2, B3, B4 e B5. Foi possível perceber, ainda, que nenhum livro apresenta atividades práticas relacionadas à embriologia.

Quadro 4- Atividades propostas nos livros didáticos para complementação da aprendizagem.

Atividades	Sim	Não
Propõe questões em cada capítulo/tema?	B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12.	B2, B3, B4, B5.
Atividades práticas		B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12.
As questões priorizam a problematização?	B10, B11, B12.	B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9.
Atividades tem relação direta com o conteúdo trabalhado?	B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12.	B2, B3, B4, B5.
Estímulo à novas tecnologias	B12.	B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11.
Trabalhos em grupo		B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12.

Fonte: Autores, 2021.

Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 7):

No ensino de Ciências, atividades práticas são fundamentais, afinal o desenvolvimento da capacidade investigativa e do pensamento científico são diretamente estimulados pela experimentação. Através de um experimento, o aluno tem oportunidade de formular e testar suas hipóteses, coletar dados, interpretá-los e elaborar suas próprias conclusões, baseadas na literatura sobre o tema. Uma experimentação permite ao aluno perceber que o conhecimento científico não se limita a laboratórios sofisticados, mas pode ser construído em sua sala de aula em parceria com professores e colegas. Ao se estimular a atividade experimental é necessário, evidentemente, observar sua pertinência pedagógica e a segurança daqueles diretamente envolvidos com sua execução.

Os recursos complementares são considerados como formas que auxiliam na orientação e interação entre o livro, os professores e os alunos. Glossários, atlas ilustrativos, cadernos de exercícios, guias de atividades experimentais complementam as necessidades do aluno, permitindo o desenvolvimento de novos conhecimentos e no entendimento dos assuntos abordados nos livros didáticos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Averiguamos também quais foram os recursos complementares presentes nos livros didáticos (Quadro 5). Nenhum dos livros apresentou experimentos, assim como a maioria não apresentou textos informativos, sugestões de leituras, atividades de pesquisa propostas, glossário e atlas.

Quadro 5- Recursos complementares apresentados nos livros didáticos de Biologia analisados.

Recursos complementares	Sim	Não
Guia de Experimentos		B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12.
Textos informativos	B8, B10, B11, B12.	B2, B3, B4, B5, B6, B7, B9.
Sugestões de Leituras		B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12.
Atividades de Pesquisas Propostas		B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12.
Glossários e Atlas	B5, B11, B12.	B2, B3, B4, B6, B7, B8, B9, B10.

Fonte: Autores, 2021.

É possível perceber que o conteúdo dos livros didáticos foi sendo ampliado e atualizando com o passar do tempo, abordando mais conceitos relacionados à embriologia. Porém, ainda assim, foram encontradas poucas páginas relacionadas à temática, como também os livros didáticos analisados não fazem uma relação entre o conteúdo com a realidade do aluno, e não priorizam a problematização e a contextualização dos alunos. Também ficou perceptível que existe uma carência de atividades interdisciplinares e textos aprofundados acerca dessa temática.

4. Conclusão

Embora nos últimos anos tenham sido realizadas inúmeras pesquisas nos livros didáticos, ainda é necessário que esses sejam analisados e discutidos, pois mesmo os livros mais recentes podem apresentar o conteúdo de maneira equivocada. Cabe ressaltar, ainda, que o conteúdo de embriologia é considerado minucioso, sendo encontrados nos livros vários termos complexos e de difícil compreensão. Assim sendo, por várias vezes, os alunos acabam somente memorizando esses termos, não ocorrendo uma aprendizagem significativa com relação a eles.

O conteúdo sobre embriologia apresentou um significativo avanço, e, nos materiais didáticos mais recentes, foram encontrados um número maior de páginas dedicadas à temática, e também o conteúdo se apresentou de maneira mais completa. O livro didático é um recurso indispensável e de grande relevância na aprendizagem, entretanto, ressaltamos que, mesmo os livros mais recentes, há a necessidade de que sejam aperfeiçoados. Assim, é necessário que o professor faça uma análise crítica nos livros didáticos antes de utilizá-los em suas aulas e também não se detenha somente a esse material, sendo possível utilizar outros recursos para abordar a embriologia.

Com relação a amostra dos materiais didáticos analisados neste artigo, cujo exemplar mais “recente” foi de 2004, é possível perceber que, até mesmo nesses exemplares mais “recentes”, seria necessário abordar o conteúdo de maneira mais completa e que contemplassem mais problematizações e contextualizações acerca da temática. Essas foram as nossas percepções quanto ao desenvolvimento do tema embriologia nos livros ao longo de

século XX e início do século XXI. A partir disso abrimos espaços para mais estudos sobre a embriologia com exemplares do século XXI, a fim de se verificar se tais critérios estão sendo atendidos e se houve alguma mudança nos exemplares com o passar dos anos. Também, esta pesquisa fornece sugestões que podem auxiliar os professores no momento da escolha dos materiais didáticos para as aulas de embriologia.

Além disso, como o livro é um material relevante no ensino-aprendizagem, o qual, na maioria das vezes, é o principal recurso disponível, suas informações devem estar corretas, adequadas e atualizadas, assim como o conteúdo deve ser abordado de maneira completa. Dessa maneira, os livros didáticos precisam ser analisados de maneira cautelosa e constante antes de serem incluídos no Programa Nacional do Livro Didático (PECLY; MORAES, 2022).

5. Referências

AMORIM, A. S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio**. 2013. 50 f.. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Aberta do Brasil, Beberibe, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 29 junho 2022.

BITTENCOURT, C. M. F. Autores e editores de compêndios e livros de leitura (1810-1910). **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 475-491, 2004.

BRANDT, G. P.; OLIVEIRA, A. P. R.; BURCI, L. M. Anticoncepcionais hormonais na atualidade: um novo paradigma para o planejamento familiar. **Revista Gestão e Saúde**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 54-62, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Escolha do livro didático**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/pnld/indexphp?option=com_content&view=article&id=13658. Acesso em: 18 mar. 2020.

CARPILOVSKI, C. K. **O aborto como um problema de saúde pública: contribuições para o debate nas áreas da saúde e educação**. 2011. 194 f.. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

CERQUEIRA, M. L. C. S.; MARTINS, L. O reconhecimento da importância dos livros didáticos no campo da educação. **Candombá – Revista Virtual**, Salvador, v. 6, n. 2, p. 159-170, 2010.

DEWEY, J. **Experience and education**. New York: Touchstone, 1938

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais**[...]. Florianópolis: VII Enpec. 2009.

GALVÃO, D. M. P. G.; SILVA, I. A. Abordagem da amamentação nos primeiros anos do ensino fundamental. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 477-485, 2013.

GARUTTI, S. Características da orientação sexual constituída nos livros didáticos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM EDUCAÇÃO SEXUAL, 5., 2017, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2017. p. 1-15.

GUIMARÃES, F. M.; MEGID NETO, J.; FERNANDES, H. L. Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8. 2011, Campinas. **Anais[...]**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011.

HERMEL, E. E. S.; MIRANDA, S. N.; RICHTER, E. A embriologia nos livros didáticos de Biologia do ensino médio. **Revista da SBEnBio**, Niterói, v. 9, p. 2416- 2427, 2016.

HORNING, R. H. Adolescência e sexualidade: conhecendo os métodos anticoncepcionais e a prevenção das doenças sexualmente transmissíveis – DST. In: Secretária da Educação do Paraná. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense: produção didático pedagógica**. Curitiba: SEED/PR., v. 2, 2012.

JOTTA, L. A. C. V. A linguagem verbal em livros didáticos de biologia. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p. 119-133, 2008.

JOTTA, L. A. C. V. **Embriologia animal: uma análise dos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**. 2005. 245f.. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Brasília, 2005.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, n. 69, p. 3-9, 1996.

LORENZ, K. M. A reforma do ensino de ciências no ensino secundário brasileiro nas décadas de 1960 e 1970. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, Coimbra, v.. 39, n. 1, p. 97-112, 2005.

LORENZ, K. M. Os livros didáticos de Ciências na Escola Secundária brasileira: 1900 a 1950. **Educar**, Curitiba, n. 10, p. 71-79, 1994.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2001.

MORAES, S. C. *et al.* Ferramenta de apoio ao ensino de embriologia. In: MOSTRA DE PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2002, Taubaté. **Anais [...]**. Taubaté: Resumos de Biociências; 2002, p.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, M. G. **Embriologia Básica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MOORE, K.; PERSAUD, T. **Embriologia Clínica**. R. Janeiro: Elsevier, 2004, 543p.

NAKAMURA, S. S.; VEIGA, K. F.; FERRARESE, S. R. B.; MARTINEZ, F. E. Percepção e conhecimento de meninas escolares sobre o aleitamento materno. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 79, n. 2, p. 181-188, 2003.

PALHANO, J. S. A construção de modelos didáticos com materiais diversificados para o estudo da Embriologia. In: Secretária da Educação do Paraná. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Ponta Grossa: SEED/PR., v. 2, 2014.

PECLY, N.; MORAES, M. Análise do conteúdo de artrópodes em Livros Didáticos de Ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 151-166, 2022.

PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 20, n. 3, p. 369-386, 2002.

ROMANATTO, M. C. **A noção de número natural em livros didáticos de matemática: comparações entre textos tradicionais e modernos**. 1987. 152p.. Dissertação (mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Paulo, São Carlos, 1987.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental: Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.